

552, 788

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/090569 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01S 17/89,**
B60Q 1/48

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/050494

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. April 2004 (08.04.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
03100962.4 10. April 2003 (10.04.2003) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & EN-**
GINEERING S.A. [LU/LU]; Zone Industrielle, L-6468
ECHTERNACH (LU).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BECKER, Guido**
[DE/DE]; Saarstrasse 18, 66679 Losheim am See (DE).
CASTILLO FRANCO, Marta [ES/LU]; Rue princi-
pale, 24, L-5240 SANDWEILER (LU). **MIRBACH,**

Bruno [DE/DE]; Weissdomweg, 9, 54329 KONZ (DE).
MOUSEL, Thierry [LU/LU]; 2, rue St. Michel, L-5637
Mondorf (LU). **SCHIFFLERS, Marc** [LU/BE]; Feld-
strasse, 8, B-4710 LONTZEN (BE). **SCHMIZ, Marc**
[LU/LU]; 16, rue Tubis, L-2629 Luxembourg (LU).

(74) Anwälte: **BEISSEL, Jean** usw.; Office Ernest T.
Freylinger S.A., B.P. 48, L-8001 Strassen (LU).

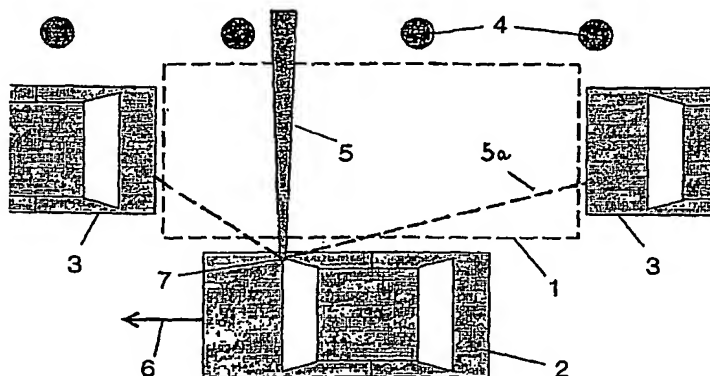
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PARKING AID FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung: EINPARKHILFE FÜR EIN FAHRZEUG



(57) Abstract: Disclosed is a parking assistance method for a vehicle, comprising the following steps: data about the surroundings is recorded in the exterior range of a vehicle; the dimensions of a specific area are calculated by using the recorded data about the surroundings; and an assessment is made about whether said specific area is suitable as a parking space by using the calculated dimensions and previously known, vehicle-specific reference values. According to the invention, recording of data about the surroundings encompasses

recording of three-dimensional images of the surroundings by means of a 3D optical system.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Einparkhilfe für ein Fahrzeug, umfasst die Schritte Aufnahme von Umgebungsdaten im Außenbereich eines Fahrzeugs, Berechnung der Abmessungen eines bestimmten Bereichs unter Benutzung der aufgenommenen Umgebungsdaten, und Bewerten der Eignung des bestimmten Bereichs als Parkfläche unter Benutzung der berechneten Abmessungen und bekannter, fahrzeugspezifischer Referenzwerte. Erfindungsgemäß umfasst die Aufnahme von Umgebungsdaten die Aufnahme von dreidimensionalen Umgebungsbildern mittels eines optischen 3D-Systems.

WO 2004/090569 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Einparkhilfe für ein Fahrzeug

Einleitung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einparkhilfe für ein Fahrzeug.

Um das Fahren mit dem Kraftfahrzeug zu erleichtern und Zusammenstöße mit Wagen oder anderen im Weg befindlichen Gegenständen zu verhindern, ist es bekannt, an der Front- und/oder Rückseite des Kraftfahrzeuges Sensoren vorzusehen, welche beispielsweise Ultraschall- oder Radarsignale aussenden und die von dem Hindernis reflektierten Signale wieder zu empfangen. Dabei wird der Abstand zwischen dem am Kraftfahrzeug angeordneten Sensor und dem Hindernis aus der Laufzeit des Signals vom Sensor zum Hindernis und wieder zurück bestimmt. Ein solches System ist beispielsweise aus der EP-A-0 984 300 bekannt. Derartige Systeme sind in der Lage dem Fahrer, z.B. beim Zurücksetzen des Fahrzeugs, Informationen über die Distanz zu einem hinter dem Wagen angeordneten Hindernis zu übermitteln. Allerdings können solche Systeme vor dem Einfahren in die Parklücke keine Hilfestellung bei der Einschätzung der Eignung dieser Parklücke liefern.

Die deutsche Patentanmeldung DE-A-38 44 340 beschreibt eine Vorrichtung zur Bestimmung der Abmessungen einer Parklücke. Die in diesem Dokument vorgeschlagene Vorrichtung umfasst mehrere am Kraftfahrzeug angebrachte Sensoren (Ultraschall-, Infrarot- oder Mikrowellensender und -Empfänger), die die geometrische Lage der Parklücke in Bezug auf das Kraftfahrzeug vermessen. Die Abmessungen der Parklücke werden durch trigonometrische Berechnungsverfahren oder durch Laufzeitunterschiede der optischen oder akustischen Signale bestimmt.

Das Dokument DE-A-100 45 616 beschreibt ein Verfahren zum automatischen Einparken eines Fahrzeugs, bei dem der vor und seitlich vor dem Fahrzeug liegende Umgebungsbereich mittels einer Videokamera aufgenommen wird. Dieses aufgenommene reale Bild mittels geeigneter Bildauswerteverfahren in eine Draufsicht umgerechnet wird, die dem Fahrer auf einem Bildschirm

präsentiert wird. Anhand dieser Draufsicht kann der Fahrer dann eine Parklücke frühzeitig erkennen und diese zum Einparken auswählen. Ein Steuerungssystem des Fahrzeugs veranlasst dann, dass das Fahrzeug in eine für das automatische Einparken optimale Ausgangsposition gebracht wird und

5 der Einparkvorgang kann auf bekannte Art und der Zuhilfenahme von Abstandssensoren ablaufen. Ein Problem bei dieser Vorrichtung besteht darin, dass das von der Videokamera aufgenommene Bild mittels aufwendiger Bildbearbeitungsverfahren analysiert werden muss, um eine Tiefeninformation bezüglich der freien Parklücke zu erhalten. Um eine verlässliche

10 Tiefeninformation über die zur Verfügung stehende freie Tiefe der Parklücke erhalten, muss das aufgenommene Bild in der Tat rechnerisch in einen interessierenden Bildvordergrund und einen nicht relevanten Bildhintergrund getrennt werden. Diese Verarbeitung der aufgenommenen Bilder ist sich jedoch sehr rechnen intensiv unterfordert demzufolge eine entsprechend teurer

15 Hardwareausstattung des Systems.

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es folglich, ein besseres Verfahren zur Einparkhilfe sowie eine entsprechende Vorrichtung vorzuschlagen.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren nach Anspruch 1 bzw. eine Vorrichtung nach Anspruch 9 der vorliegenden

20 Anmeldung.

Ein Verfahren zur Einparkhilfe für ein Fahrzeug, umfasst die Schritte Aufnahme von Umgebungsdaten im Außenbereich eines Fahrzeugs, Berechnung der Abmessungen eines bestimmten Bereichs unter Benutzung der aufgenommenen Umgebungsdaten, und Bewerten der Eignung des bestimmten

25 Bereichs als Parklücke unter Benutzung der berechneten Abmessungen und bekannter, fahrzeugspezifischer Referenzwerte. Erfindungsgemäß umfasst die

Aufnahme von Umgebungsdaten die Aufnahme von dreidimensionalen Umgebungsbildern mittels eines optischen 3D-Systems.

5 Dementsprechend umfasst eine Vorrichtung zur Einparkhilfe für ein Fahrzeug eine Sensoreinrichtung zur Aufnahme von Umgebungsdaten im Außenbereich eines Fahrzeugs, und eine Auswerteeinrichtung zur Berechnung der
Abmessungen eines bestimmten Bereichs auf der Basis der aufgenommenen Umgebungsdaten und zur Bewerten der Eignung des bestimmten Bereichs als Parklücke auf der Basis der berechneten Abmessungen und bekannter, fahrzeugspezifischer Referenzwerte. Gemäss der vorliegenden Erfindung
10 zeichnet sich ein solches System dadurch aus, dass die Sensoreinrichtung ein optisches 3D-Sensorsystem zur Aufnahme von dreidimensionalen Umgebungsbildern umfasst.

Ein optisches dreidimensionales System, wie beispielsweise eine 3D-Kamera, liefert neben einem zweidimensionalen Bild des Umgebungsbereichs
15 gleichzeitig eine Tiefeninformation zu dem aufgenommenen Bild. Die Tiefeninformation wird beispielsweise in einer Laufzeitmethode ermittelt, wobei die Zeitspanne zwischen dem Aussenden eines Lichtpulses und dem Eintreffen eines reflektierten Lichtpulses ermittelt und in eine Entfernung zwischen dem Sensorsystem und dem reflektierenden Gegenstand umgerechnet wird.
20 Demnach liefert ein solches System direkt alle notwendigen Daten zur Auswertung der Abmessungen des zum Einparken zur Verfügung stehenden Raumes. Eine aufwendige Bildbearbeitung zur Detektion und gegebenenfalls zur Eliminierung eines störenden Hintergrundes kann hierdurch entfallen. In der Tat wird mit dem 3D-Sensorsystem ein nicht interessierender Hintergrund direkt
25 ausgeblendet indem der aufzunehmende Außenbereich des Fahrzeugs bereits bei der Aufnahme der Umgebungsdaten in seiner Tiefe beschränkt wird. Hierdurch verringert sich der Rechenaufwand zur Bildauswertung erheblich so dass ein nach dem vorgeschlagenen Verfahren arbeitendes System mit einer vergleichsweise bescheidenen und demzufolge günstigen Hardwareausstattung
30 auskommt.

In einer möglichen Ausgestaltung des Verfahrens umfasst die Aufnahme von Umgebungsdaten die Aufnahme eines Situationsbildes des gesamten interessierenden Bereichs, d.h. eine mögliche Parklücke wird komplett von dem optischen 3D-Sensorsystem aufgenommen. Dieses Verfahren kann sowohl während des Vorbeifahrens des Fahrzeugs an der potenziellen Parklücke erfolgen als auch von dem stehenden Fahrzeug aus erfolgen, wenn dieses beispielsweise in unmittelbarer Nähe zu der potenziellen Parklücke anhält. Bei einer solchen Nahfeldbetrachtung, die beispielsweise mittels eines Weitwinkelobjektivs erfolgen kann, reicht eine einzige Bildaufnahme, um alle relevanten Eigenschaften der potenziellen Parklücke zu erfassen. Der optische 3D-Sensor umfasst eine Vielzahl von Bildpunkten, von denen jeder die Distanz zu eventuellen Objekten in seinem Sichtfeld detektiert. Der Sensor liefert hierdurch innerhalb des Messbereichs direkt eine topographische Information über den Außenbereich des Fahrzeugs. Die Bildauswertung kann bei diesem Verfahren folglich auf die Auswertung eines einzelnen Situationsbildes beschränkt werden, wodurch der Prozessaufwand für die Bildauswertung minimiert wird.

In einer anderen Ausgestaltung des Verfahrens umfasst die Aufnahme von Umgebungsdaten die aufeinanderfolgende Aufnahme von nebeneinanderliegenden Teilbildern des interessierenden Bereichs, d.h. der interessierende Bereich wird von dem 3D-Sensorsystem gescannt. Bei dieser Ausgestaltung wird der interessierende Bereich in eine Vielzahl von schmalen Teilbereichen unterteilt, die nacheinander von dem Sensorsystem aufgenommen und anschließend zur Bestimmung der Abmessung der Parklücke zusammen ausgewertet werden. Da die einzelnen Teilbilder im Gegensatz zu einem gesamten Situationsbild der Parklücke vergleichsweise weniger Informationen enthalten, kann bei dieser Ausgestaltung des Verfahrens die Zahl der Bildpunkte des Sensorsystems verringert werden, ohne dass sich das Gesamtaufhebungsvermögen der Vorrichtung verschlechtert. Dies bedeutet, dass das Sensorsystem entsprechend kostengünstiger ist. Bei Verwendung eines Sensorsystems mit einer hohen Zahl von Bildpunkten kann alternativ mit einem solchen Verfahren das Auflösungsvermögen des Systems gesteigert

werden, so dass sich eine bessere Erkennung von eventuellen Hindernissen ergibt.

Es ist anzumerken, dass bei der vorgeschlagenen Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens jedes Teilbild im allgemeinen alle
5 Tiefeninformationen im Zusammenhang mit dem aufgenommen Teilbereich enthält. Um die Länge der potenziellen Parklücke zu bestimmen, muss zusätzlich zu den aufgenommenen Teilbildern die Scangeschwindigkeit ermittelt werden um ein topographisches Bild des bestimmten Bereichs erstellen zu können. Die vorgeschlagene Ausgestaltung des Verfahrens wird beispielsweise
10 während des Vorbeifahrens des Fahrzeugs an der potentiellen Parklücke eingesetzt, wobei die momentane Geschwindigkeit des Fahrzeugs beim Vorbeifahren ermittelt und als Scangeschwindigkeit bei der Auswertung der einzelnen Teilbilder berücksichtigt wird. Die einzelnen nacheinander aufgenommenen Teilbilder des interessierenden Bereichs können dann über
15 eine ermittelte Fahrzeuggeschwindigkeit miteinander korreliert werden. Alternativ kann das 3D-Sensorsystem verschwenkbar angeordnet sein, so dass ein Scannen des interessierenden Bereichs durch Verschwenken des Sensorsystems auch bei einem stehenden Fahrzeug möglich ist.

Wie oben bereits beschrieben, eignet sich ein optisches 3D-Sensorsystem
20 aufgrund der direkt ermittelten Entfernungsdaten von einzelnen Bildinformationen hervorragend zur Ermittlung der Abmessungen eines bestimmten Bereichs. Darüber hinaus kann jedes Hindernis, das sich innerhalb des Messbereichs des Sensorsystems befindet, anhand der mitgelieferten Entfernungsinformationen mit hoher Genauigkeit orten. In einer vorteilhaften
25 Ausgestaltung der Erfindung wird letztere Eigenschaft ausgenutzt um auf der Basis der aufgenommenen Umgebung ein Hindernis in dem bestimmten Bereich zu detektieren. Dabei kann mittels einer geeigneten Auslegung des Sensorsystems sogar ermittelt werden, ob es sich bei dem Hindernis um ein unbewegliches Hindernis handelt, was die Verwendung des bestimmten
30 Bereichs als Parklücke im allgemeinen ausschließt, oder ob das Hindernis beweglich ist, was die Verwendung als Parklücke nicht unbedingt ausschließt.

Anhand der ermittelten Abmessungen der potentiellen Parklücke und bekannter, fahrzeugspezifischer Referenzwerte kann die Auswerteeinheit bewerten, ob das Fahrzeug in die potenzielle Parklücke passt. Ist diese Bewertung erfolgt, kann deren Resultat dem Fahrer des Fahrzeugs als Hinweis
5 gemeldet werden, den Einparkvorgang zu versuchen bzw. abubrechen und eine andere Parklücke anzufahren. Die Auswerteeinrichtung ist dazu vorzugsweise mit einem Informationssystem zur Ausgabe eines Resultats des Bewertungsschritts an einen Fahrer des Fahrzeug gekoppelt. Die Ausgabe des Resultats kann beispielsweise optisch auf einem im Fahrzeuginnenraum
10 angeordneten Bildschirm erfolgen. Alternativ oder zusätzlich kann das Resultat optisch mittels Signalleuchten im Armaturenbrett angezeigt und/oder akustisch als Signalton oder als Sprachausgabe und/oder mechanisch z.B. durch eine Vibration des Lenkrads übermittelt werden.

Es ist anzumerken, dass anhand der aufgenommenen Umgebungsdaten eine
15 Positionsbestimmung einer Parklücke bezüglich des Fahrzeugs erfolgen kann. Diese Positionsbestimmung kann mit geringem Aufwand zusätzlich zu der Berechnung der Abmessungen des bestimmten Bereichs durchgeführt werden. Ist die Auswerteeinrichtung an ein Steuersystem für ein automatisches Einparksystem gekoppelt (Sensorfusion), so können die ermittelten
20 Abmessungs- und Positionsdaten an dieses Steuersystem übermittelt und bei dem automatischen Einparkvorgang benutzt werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung arbeitet die Sensoreinrichtung im Infrarotbereich. Das optische 3D-Sensorsystem umfasst dann vorteilhaft eine gepulste IR-Beleuchtungsquelle und einen im IR-Bereich empfindlichen
25 Bildsensor, zur Aufnahme der im Außenbereich des Fahrzeugs reflektierten Lichtpulse.

Es ist anzumerken, dass das optische 3D-Sensorsystem vorzugsweise im Außenbereich des Fahrzeugs an diesem montiert ist. Eine geeignete Position am Fahrzeug ist beispielsweise der Außenspiegel an der Beifahrerseite des
30 Fahrzeugs. Alternativ kann das Sensorsystem im Fahrzeug nach außen schauend angeordnet sein. Mögliche Einbauorte sind beispielsweise Kotflügel

oder A-, B- oder C-Säule des Fahrzeugs. Das Sensorsystem, bzw. die gesamte Einparkhilfe ist vorzugsweise bei Bedarf von dem Fahrer aktivierbar, wobei das System gegebenenfalls lediglich unterhalb einer vorbestimmten Grenzgeschwindigkeit aktiv wird.

Detaillierte Beschreibung anhand der Figuren

- 5 Im folgenden wird eine Ausgestaltung der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig.1: eine schematische Draufsicht auf eine mögliche Parksituation für einen Personenkraftwagen;

- 10 Fig.2: Eine schematische Darstellung des Algorithmus einer Laufzeitmethode (Time of Flight);

Fig.3: ein Blockdiagramm eines 3D-Sensorsystems

- 15 Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, freie Parklücken zu erkennen, die für das Fahrzeug an dem das System montiert ist geeignet sind. Die Erkennung kann dabei sowohl bei stehendem Fahrzeug als auch bei vorbeifahrendem Fahrzeug erfolgen.

Fig.1 zeigt eine typische Parksituation. Das Fahrzeug 2 fährt entlang einer Straße. Der Rand der Straße ist durch senkrechte Hindernisse 4 begrenzt, z.B. Bäume auf einem Bürgersteig. Entlang des Bürgersteigs sind zwei weitere Fahrzeuge 3 geparkt, zwischen denen eine Parklücke 1 erkennbar ist.

- 20 Der Fahrer von Fahrzeug 2 möchte diese Parklücke benutzen. Dazu muss er zunächst abschätzen ob die Abmessungen der Parklücke 1 ausreichen um ein Einparken des Fahrzeugs 2 zu erlauben, natürlich ohne die Fahrzeuge 3 zu berühren. Diese Auswertung der Parklücke erfolgt vorzugsweise nach einem Verfahren entsprechend der vorliegenden Erfindung.

- 25 In der dargestellten Ausgestaltung des Verfahrens, werden die Abmessungen der Parklücke während des Vorbeifahrens des Fahrzeugs 2 an der Parklücke 1 bestimmt. Hierzu nimmt ein an einem beifahrerseitigen Außenbereich, z.B. am Außenspiegel 7, des Fahrzeugs angeordnetes optisches 3D-Sensorsystem

nacheinander verschiedene nebeneinander liegende Teilbilder der Parklücke auf. Jedes der Teilbilder umfasst alle topographischen Informationen aus dem jeweils aufgenommenen schmalen Bereich 5 der Parklücke 1. Dies bedeutet, dass die Parklücke 1 beim Vorbeifahren des Fahrzeugs 2 von dem 3D -
5 Sensorsystem gescannt wird. Jedes der Teilbilder kann für sich gesondert ausgewertet werden, um ein eventuelles Hindernis in dem jeweiligen Teilbereich der Parklücke zu erkennen. Die Länge der verfügbaren Parklücke 1 kann anhand der Fahrzeuggeschwindigkeit und gegebenenfalls der Scanfrequenz des 3D-Sensorsystems ermittelt werden, indem die Fahrstrecke
10 zwischen zwei Teilbereichen, in denen ein Hindernis detektiert wurde, berechnet wird. Es ist anzumerken, dass die einzelnen Teilbilder ebenfalls zu einem Gesamtbild der Parklücke zusammengesetzt werden können, falls dies für eine weitere Bildauswertung notwendig sein sollte.

Die Tiefe des Messbereichs 5 ist vorzugsweise so eingestellt dass das 3D-
15 Sensorsystem nur die zur Ermittlung der Parklückenabmessung notwendigen Informationen bearbeitet. In der gezeigten Ausgestaltung ist die Tiefe beispielsweise derart eingestellt, dass der Messbereich nur unwesentlich über eine hintere Begrenzung, z.B. eine Bordsteinkante, hinausreicht. Auf diese Weise können Hindernisse in unmittelbarer Nähe der Bordsteinkante, die beim
20 Einparken eine reelle Gefahr darstellen, noch wirksam erkannt werden während ein auf den Bürgersteig stehender Fußgänger außerhalb des Messbereichs liegt. Die Einstellung der Messtiefe erfolgt vorzugsweise automatisch nachdem eine hintere Begrenzung der Parklücke, beispielsweise die Bordsteinkante, erfasst und deren Entfernung zum Sensorsystem ermittelt ist.

25 In einer alternativen Ausgestaltung des Verfahrens wird anstelle von Teilbildern der Parklücke ein Situationsbild der gesamten Parklücke mit dem Sensorsystem aufgenommen. Hält das Fahrzeug 2 an, beispielsweise unmittelbar neben Parklücke 1, kann das 3D-Sensorsystem mit Hilfe eines Weitwinkelobjektivs ein dreidimensionales Situationsbild der Parklücke 1
30 aufnehmen (Messbereich 5a, in Figur 1 gestrichelt dargestellt). Das 3D-Sensorsystem liefert dabei topographische Informationen über die vorhandene Parklücke, das heißt Informationen über die Höhe, Breite und Tiefe der

Parklücke 1 werden unmittelbar von dem Sensorsystem erfasst. Das Situationsbild, bzw. die darin enthaltenen topographischen Informationen bezüglich der Parklücke, werden anschließend von der nicht dargestellten Auswerteeinheit verarbeitet um die Abmessungen der freien Parklücke zu bestimmen und die Eignung der Parklücke für das Fahrzeug 2 zu bewerten.

Falls die Bewertung der Eignung der Parklücke festgestellt wird, das heißt falls die Länge und die Tiefe der Parklücke 1 ein Einparken erlauben, kann dem Fahrer des Fahrzeugs 2 beispielsweise ein optisches oder akustisches Freigabesignal übermittelt werden.

Fig.2 veranschaulicht die Laufzeitmethode anhand derer die Tiefe eines Bildes durch ein 3D-Sensorsystem 8 ermittelt werden kann. Die Zeitspanne, dargestellt von der Stoppuhr, zwischen dem Aussenden eines Lichtpulses 9 und dem Eintreffen eines reflektierten Lichtpulses 10 wird ermittelt. Diese Zeitspanne wird anschließend in eine Entfernung zwischen dem 3D-Sensorsystem und dem reflektierenden Gegenstand umgerechnet. Neben der eigentlichen zweidimensionalen Bildinformation kann mit dieser Methode zu jedem Bildpunkt des Sensorsystems gleichzeitig eine Tiefeninformation ermittelt werden. Auf diese Art und Weise entsteht das topographische Bild der Parklücke.

Fig.3 zeigt ein Blockschaltbild eines 3D-Sensorssystems 8. Dieses umfasst im wesentlichen eine Beleuchtungseinheit mit einer Lichtquelle 12 und einem zugeordneten Vorschaltgerät 14 sowie eine Bildaufnahmeeinheit mit einem Bildsensor 16 mit zugehöriger Treiberschaltung 18. Die Lichtquelle ist vorzugsweise eine IR-Lichtquelle, so dass das von ihr ausgesandte Licht für den Menschen nicht störend ist.

Die Beleuchtungseinheit und die Bildaufnahmeeinheit sind mit einer Steuer- und Auswerteelektronik 20 verbunden, die die Funktion der beiden Einheiten koordiniert und die aufgenommenen Situationsbilder verarbeitet.

Referenzzeichenliste

1 Parklücke

10

	2	Fahrzeug
	3	parkende Fahrzeuge
	4	Hindernisse
	5, 5a	Messbereich des Sensorsystems
5	6	Fahrtrichtung des Fahrzeugs 2
	7	Außenspiegel des Fahrzeugs
	8	Sensorsystem
	9, 10	Lichtwege bei Laufzeitmessung
	12	Lichtquelle
10	14	Vorschaltgerät
	16	Bildsensor
	18	Treiberschaltung
	20	Steuer- und Auswerteelektronik

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einparkhilfe für ein Fahrzeug, umfassend die Schritte
Aufnahme von Umgebungsdaten im Außenbereich eines Fahrzeugs,
Berechnung der Abmessungen eines bestimmten Bereichs unter
Benutzung der aufgenommenen Umgebungsdaten, und
5 Bewerten der Eignung des bestimmten Bereichs als Parklücke unter
Benutzung der berechneten Abmessungen und bekannter,
fahrzeugspezifischer Referenzwerte,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme von Umgebungsdaten die
Aufnahme von dreidimensionalen Umgebungsbildern mittels eines optischen
10 3D-Systems umfasst.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Aufnahme von Umgebungsdaten die
Aufnahme eines Situationsbildes des gesamten interessierenden Bereichs
umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Aufnahme von
15 Umgebungsdaten die aufeinanderfolgende Aufnahme von
nebeneinanderliegenden Teilbildern des interessierenden Bereichs
umfasst.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei auf der Basis der
aufgenommenen Umgebungsdaten ein topographisches Bild des
20 bestimmten Bereichs erstellt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei auf der Basis
der aufgenommenen Umgebung ein Hindernis in dem bestimmten Bereich
detektiert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Resultat des
25 Bewertungsschritts an einen Fahrer des Fahrzeug gemeldet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei zusätzlich zu der
Berechnung der Abmessungen des bestimmten Bereichs eine Bestimmung

der Position des bestimmten Bereichs bezüglich des Fahrzeugs auf der Basis der aufgenommenen Umgebungsdaten erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die berechneten Abmessungen und Position des bestimmten Bereichs an ein Steuersystem für ein automatisches Einparksystem übermittelt wird.
9. Vorrichtung zur Einparkhilfe für ein Fahrzeug, umfassend eine Sensoreinrichtung zur Aufnahme von Umgebungsdaten im Außenbereich eines Fahrzeugs, und eine Auswerteeinrichtung zur Berechnung der Abmessungen eines bestimmten Bereichs auf der Basis der aufgenommenen Umgebungsdaten und zur Bewerten der Eignung des bestimmten Bereichs als Parklücke auf der Basis der berechneten Abmessungen und bekannter, fahrzeugspezifischer Referenzwerte, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung ein optisches 3D-Sensorsystem zur Aufnahme von dreidimensionalen Umgebungsbildern umfasst.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Auswerteschaltung die Abmessungen des bestimmten Bereichs auf der Basis eines Situationsbildes des gesamten interessierenden Bereichs ermittelt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei die Auswerteschaltung die Abmessungen des bestimmten Bereichs auf der Basis von mehreren nacheinander aufgenommenen Teilbildern des interessierenden Bereichs ermittelt, wobei die verschiedenen Teilbilder über eine ermittelte Fahrzeuggeschwindigkeit miteinander korreliert werden.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Sensoreinrichtung im Infrarotbereich arbeitet.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei die Auswerteeinrichtung mit einem Informationssystem zur Ausgabe eines Resultats des Bewertungsschritts an einen Fahrer des Fahrzeug gekoppelt ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei die Auswerteeinheit Mittel zum Ermitteln der Position des bestimmten Bereichs bezüglich des Fahrzeugs aufweist.
- 5 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die Auswerteeinrichtung zur Übermittlung von Abmessungs- und Positionsdaten des bestimmten Bereichs an ein Steuersystem für ein automatisches Einparksystem gekoppelt ist.
- 10 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das optische 3D-Sensorsystem im Außenbereich des Fahrzeugs an diesem montiert ist.

1/2

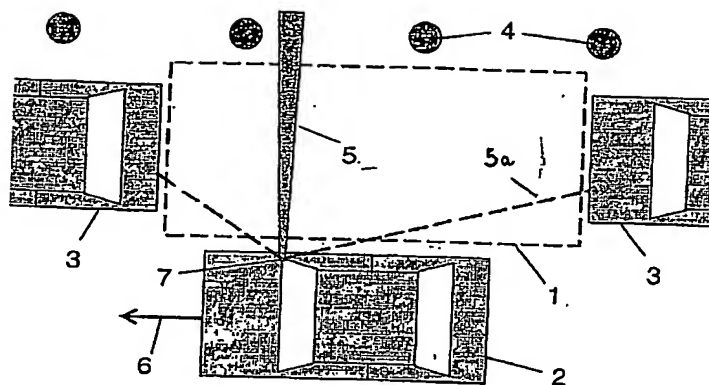


Fig. 1

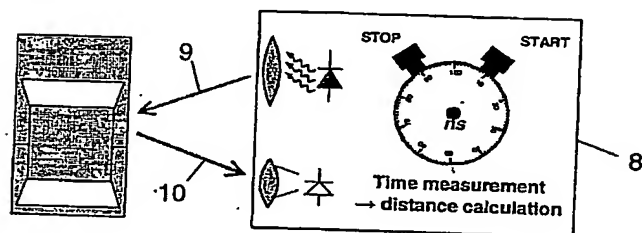
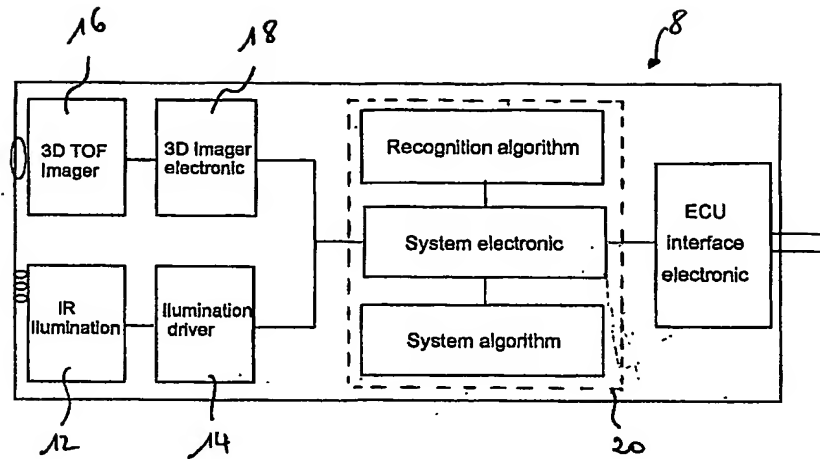


Fig. 2

2/2

**Fig. 3**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/050494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01S17/89 B60Q1/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01S B60Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/169537 A1 (STAHS THOMAS ET AL) 14 November 2002 (2002-11-14) abstract paragraphs '0002!, '0004!, '0014!, '0024!, '0027! - '0031! claims 1-4 figures 1,3,4	1-16
A	EP 1 094 337 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25 April 2001 (2001-04-25) abstract claims 1-7 figures 1,2,6,10-12	1,9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 August 2004

Date of mailing of the international search report

20/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kern, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/050494

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002169537	A1	14-11-2002	DE 10114932 A1	24-10-2002
			DE 20105340 U1	26-07-2001
			ES 2197807 A1	01-01-2004
			FR 2822547 A1	27-09-2002
			GB 2379111 A ,B	26-02-2003
			IT MI20020603 A1	22-09-2003
EP 1094337	A	25-04-2001	DE 60009000 D1	22-04-2004
			EP 1094337 A2	25-04-2001
			JP 3494434 B2	09-02-2004
			JP 2001187553 A	10-07-2001
			US 6483429 B1	19-11-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/050494

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01S17/89 B60Q1/48

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01S B60Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/169537 A1 (STAHS THOMAS ET AL) 14. November 2002 (2002-11-14) Zusammenfassung Absätze '0002!, '0004!, '0014!, '0024!, '0027! - '0031! Ansprüche 1-4 Abbildungen 1,3,4	1-16
A	EP 1 094 337 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25. April 2001 (2001-04-25) Zusammenfassung Ansprüche 1-7 Abbildungen 1,2,6,10-12	1,9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

13. August 2004

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

20/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kern, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Patentzeichen

PCT/EP2004/050494

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2002169537	A1	14-11-2002	DE	10114932 A1	24-10-2002
			DE	20105340 U1	26-07-2001
			ES	2197807 A1	01-01-2004
			FR	2822547 A1	27-09-2002
			GB	2379111 A ,B	26-02-2003
			IT	MI20020603 A1	22-09-2003
EP 1094337	A	25-04-2001	DE	60009000 D1	22-04-2004
			EP	1094337 A2	25-04-2001
			JP	3494434 B2	09-02-2004
			JP	2001187553 A	10-07-2001
			US	6483429 B1	19-11-2002